AMAZONIANA XIX (3/4): 149-158 Kiel, June 2007

Fenología de *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) en un camalotal de *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) en Argentina

by

M.C. Franceschini, J. Adis, A. Poi de Neiff & M.L. De Wysiecki

Lic. María Celeste Franceschini, Cátedra de Limnología, FACENA-UNNE y Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET), Ruta 5, km 2.5 - cc 291, 3400 Corrientes, Argentina; e-mail: celestefranceschini@ yahoo.com.ar
Prof. Dr. Joachim Adis, Instituto Max-Planck para Limnología (Ecología Tropical), Plön, Alemania; e-mail: adis@mpil-ploen.mpg.de
Dr. Alicia Poi de Neiff, Cátedra de Limnología, FACENA-UNNE y Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Ruta 5, km 2.5, (3400) Corrientes, Argentina;
e-mail: apoi@cecoal.com.ar
Dr. María Laura De Wysiecki, Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Calle 2 n° 584, 1900 La Plata, Argentina; e-mail: mlw@cepave.edu.ar
(Accepted for publication: February, 2007).

Phenology of *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) on a floating meadow of *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) in Argentina

Abstract

Cornops aquaticum BRUNER is a native Latin-American grasshopper frequently associated with *Eichhornia* spp., a characteristic macrophyte of lakes in Argentina and southern Brazil. The aim of this research was to determine the age structure of *C. aquaticum* populations in a permanent lake at Corrientes (Argentina), where *E. azurea* represented the host plant. Between February 2004 and April 2006 monthly samples were taken with a net of 70 cm of diameter. We separated adults, minor nymphs (stage I and II) and major nymphs (III to VI) and registered ovary maturation stages. Adults were found in all sampling dates whereas minor nymphs were absent during the coldest months. The results suggest that *C. aquaticum* shows different reproduction periods within the lake studied.
Keywords: **Grasshopper, water hyacinth, macrophyte, floodplain, Argentina**.

Resumen

Cornops aquaticum BRUNER es una tucura nativa de Latinoamérica que vive frecuentemente asociada a *Eichhornia* spp., una macrófita característica de las lagunas de Argentina y sur de Brasil. El objetivo de este trabajo fue determinar la estructura de edades de la población de *C. aquaticum* en una laguna permanente de Corrientes (Argentina), que presenta a *E. azurea* como planta hospedera. Los muestreos fueron realizados mensualmente entre febrero de 2004 y abril de 2006, con una red de 70 cm de diámetro. Se separaron adultos, ninfas menores (estadio I y II) y ninfas mayores (III al VI) y se registró además el estado de maduración de los ovarios. Los adultos fueron encontrados en todos los meses del año, mientras que las ninfas menores estuvieron ausentes en los meses más fríos. Estos resultados sugieren que *C.*

ISSN 0065-6755/2007/149/

aquaticum podría presentar diferentes periodos de reproducción en la laguna estudiada.

Introduccíon

Cornops aquaticum BRUNER es una especie que habita desde el sudeste de México hasta el centro de Argentina y Uruguay (ROBERTS & CARBONELL 1979). Este acridio vive asociado a algunas especies de la Familia Pontederiaceae, entre las que se incluye *Eichhornia azurea* (SW.) KUNTH, una macrófita característica de las lagunas de la provincia de Corrientes. Numerosos estudios han demostrado la estrecha asociación de *C. aquaticum* con *E. azurea* y *E. crassipes* (MART.) SOLMS para la alimentación y para la reproducción (ADIS & JUNK 2003; FERREIRA & VASCONCELLOS-NETO 2001; SILVEIRA-GUIDO & PERKINS 1975; ZOLESSI 1956).

En el marco de un estudio biológico y ecológico que se viene llevando a cabo en Sudamérica y África (ADIS et al. 2004, 2006; BREDE & BEEBEE 2005; FERREIRA & VASCONCELLOS-NETO 2001; FRANCESCHINI et al. 2005a, b; LHANO et al. 2005; MEDEIROS 1984; OBERHOLZER & HILL 2001; VIEIRA & SANTOS 2003), este trabajo tiene como objetivo estudiar la estructura de edades de la población de *C. aquaticum* en una laguna sin conexión fluvial y con dominancia de *E. azurea*.

Material y métodos

Los muestreos se realizaron en la Laguna Pampín (27°30'S, 58°45'W), localizada en las proximidades de la ciudad de Corrientes, la qual pertenece a la cuenca del Riachuelo, un afluente del Río Paraná (Figura 1). Sin embargo, esta laguna no se encuentra conectada al río, por lo cual el nivel del agua depende básicamente de las lluvias. *E. azurea* (Pontederiaceae), llamada camalote, es la planta huésped de *C. aquaticum* presente en la laguna, y junto con *Oxycaryum cubense* (POEPP. & KUNTH) LYE var. *paraguayense* (MAURY) PEDERSEN (Cyperaceae) constituyen las macrófitas más abundantes de la zona litoral, con una cobertura cercana al 40 %.

El clima de Corrientes fue clasificado como subtropical, con temperaturas mayores a 16,5 °C en verano y 7,25 °C al final del otoño; los veranos son cálidos y prolongados y los inviernos cortos y benignos, con presencia de muy pocos días con heladas (BRUNIARD 1981, 1996). Las precipitaciones superan los 1100 mm anuales, con siete meses del año que son perhúmedos (febrero-abril y septiembre-diciembre), dos meses húmedos (enero y agosto) y tres meses subáridos (mayo-julio); las lluvias ocurren principalmente en los meses de primavera (septiembre-noviembre), verano (diciembre-febrero) y otoño (marzo-mayo), disminuyendo notablemente en el invierno (junio-agosto), que es predominante subárido (ESKUCHE 1982).

Se realizaron muestreos mensuales entre febrero de 2004 y abril de 2006. Los ejemplares de *C. aquaticum* fueron capturados desde una embarcación agitando varias veces sobre la vegetación una red entomológica de 70 cm de diámetro, con un tejido de 1 m de profundidad hasta capturar 50 individuos; cuando el número de individuos no llegaba a 50 (febrero, abril a septiembre de 2004, marzo y abril de 2006) se consideró el número de individuos capturados en 30 minutos. Se determinó el número de individuos y el peso fresco de machos y hembras (adultos), ninfas menores (estadio I al II) y ninfas mayores (estadio III al VI). Se comparó la relación entre machos y hembras en adultos y en ninfas mayores con un test de X^2 de heterogeneidad (ZAR 1996), considerando que la proporción teórica de sexos en esta especie es 1:1, de acuerdo a lo obtenido por MEDEIROS (1984) en crías de laboratorio.

Se realizaron disecciones en las hembras para determinar el estado de maduración de los ovarios (I: inmaduros; II: en maduración; y III: completamente maduros). También se registró el estado de las valvas del ovipositor: abiertas y cerradas (Figura 2).

Los distintos tipos de ovarios y valvas del ovipositor fueron observados y fotografiados con microscopía electrónica de barrido utilizando un equipo Jeol 5800LV, secando previamente el material a punto crítico y metalizando con oro paladio.

Los datos de temperatura fueron registrados con una estación micrometeorológica de registro continuo LiCor (LI- 1200S) y los de insolación fueron obtenidos del Boletín Agrometeorológico del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario de Colonia Benitez (Chaco).

Resultados

La temperatura media mensual más alta se registró en el verano (enero y febrero), con valores de 25,20 °C a 27,74 °C; en el invierno (junio-agosto) los valores fluctuaron entre 14,97 °C y 18,66 °C. Las temperaturas más bajas se registraron durante el año 2004, con el mínimo valor promedio en el mes de mayo (8,62 °C). El otoño y el invierno del año 2005 fueron más benignos, registrándose la temperatura mínima más baja en julio (8,97 °C). La temperatura máxima promedio más alta llegó a 36,30 °C, si bien se registraron valores absolutos de hasta 43,42 °C. Los valores de insolación fluctuaron entre 304,4 horas de sol por mes en diciembre de 2004 y 118,2 horas de sol por mes en junio de 2005 (Figura 3).

Los adultos fueron encontrados durante todo el periodo de muestreo excepto en junio-julio de 2004. La proporción de adultos con respecto a ninfas fue mayor durante mayo, agosto y septiembre de 2004, desde abril a septiembre de 2005, y desde febrero a abril de 2006 (Figura 4). La proporción de ninfas menores fue mayor en marzo y octubre de 2004 y desde octubre a noviembre de 2005.

Se constató la presencia de adultos de *C. aquaticum* en el embalsado de *O. cubense* durante los meses más fríos de ambos ciclos anuales.

En el verano de 2006 la tendencia observada en las proporciones de cada categoría se modificó en la población, con un incremento notable de los adultos con respecto a las ninfas.

El peso fresco de la población tuvo valores altos desde diciembre de 2004 a septiembre de 2005, período en el cual hubo mayor proporción de adultos (Figura 5).

No se obtuvieron diferencias significativas al comparar el número de hembras con respecto al de machos en adultos (X^2_{Hetero} = 34,87; p <0,05; g = 24) y ninfas mayores (X^2_{Hetero} = 17,50; p <0,05; gl = 19) mes a mes y durante todo el período de muestreo.

Las hembras con ovarios maduros fueron dominantes en la población hacia fines de invierno y principio de primavera (Figura 6). Se encontraron hembras con valvas del ovipositor abiertas la mayor parte del periodo de muestreo, con mayor proporción que las hembras con valvas cerradas desde septiembre a noviembre de 2004 y desde junio a diciembre de 2005 (Figura 7).

Discusión

En las lagunas de la planicie del Paraná, las poblaciones de *C. aquaticum* están siempre asociadas a las épocas de aguas bajas o sequía (POI DE NEIFF & BRUQUETAS 1983; POI DE NEIFF & CASCO 2003). La población de *C. aquaticum* en la Laguna Pampín (Corrientes), presentó adultos durante todo el año, con ninfas menores que estuvieron ausentes sólo en los meses más fríos, lo que estaría indicando la ocurrencia de diferentes períodos de reproducción. Esta misma tendencia en la estructura poblacional se observó en una población de *C. aquaticum* en una laguna del Chaco, que a diferencia de la Laguna Pampín, está conectada al río Paraná y presenta a *E. crassipes* como planta hospedera (FRANCESCHINI et al. 2005b).

El análisis del período en el cual se colectaron 50 individuos (octubre 2004 - febrero 2006), indica que las variaciones en el peso fresco estuvieron influenciadas por la clase

de edades de los individuos colectados, obteniéndose los valores más altos cuando la población estuvo dominada por adultos.

La presencia de adultos de *C. aquaticum* en el embalsado de *O. cubense* durante los meses más fríos indicaría que esta planta es utilizada como refugio; la arquitectura tridimensional relativamente cerrada de esta macrófita y la alta densidad de hojas por metro cuadrado determinaría que la población encuentre un refugio con un microclima más adecuado comparado con el camalotal bidimensional y relativamente abierto de *E. azurea*. Esta elección no respondería a necesidades alimentarias ya que en la laguna estudiada no se registraron signos de ataque de las tucuras en las plantas de *O. cubense*, a pesar de los altos valores de aceptación a esta macrófita que se obtuvieron en condiciones de laboratorio (FRANCESCHINI et al., no publicado).

A principios del 2006, hubo una disminución marcada de las lluvias y del nivel del agua de la laguna, lo que provocó una disminución drástica en la cobertura del camalotal de *E. azurea*. Esta reducción en la cobertura pudo haber incidido en la estructura poblacional de *C. aquaticum*, ya que esta especie depende de *E. azurea* para la oviposición (ZOLESSI 1956).

El número de machos fue igual al número de hembras tanto en adultos como en ninfas mayores, coincidiendo esto con lo mencionado por SILVEIRA-GUIDO & PERKINS (1975) para poblaciones naturales de *C. aquaticum* de Argentina y Uruguay.

En la primavera de los dos ciclos anuales, la mayor proporción de ninfas menores coincidió con la mayor proporción de hembras con ovarios de tipo III y valvas abiertas del ovipositor. El estado de las valvas ha sido descripto en detalle para algunos Acrididae sólo para el momento cuando está ocurriendo la oviposición; sin embargo estas descripciones están referidas a las especies que oviponen en el suelo, que representan un 85 %, en comparación con las de oviposición endófita que alcanzan sólo el 5 % (STAUFFER & WHITMAN 1997).

MEDEIROS (1984) encontró un mayor número de plantas de *E. crassipes* con posturas y un mayor número de huevos por postura en primavera y verano en poblaciones de *C. aquaticum* asociadas a la planicie de los ríos Guaraguaçu y Pery, en Brasil. Las oviposiciones endofíticas primaverales-estivales y los adultos invernales fueron encontrados también en la especie *Cornops paraguayense* (BR.), la cual tiene como especie hospedera a plantas del género *Typha* sp. (TURK & AQUINO 1996).

Agradecimientos

Esta contribución forma parte de los proyectos Host-Insect Co-evolution on Waterhyacinth (HICWA), del Instituto Max-Planck para Limnología (Alemania; www.mpil-ploen.mpg.de), PICIT 12755 de CONICET y PI 094/2005 de SEGCyT - UNNE (Argentina).

Referencias bibliográficas

ADIS, J.A. & W.J. JUNK (2003): Feeding impact and bionomics of grasshopper *Cornops aquaticum* on the water hyacinth *Eichhornia crassipes* in the Central Amazonian floodplains. - Stud. Neotrop. Fauna & Environm. **38**(3): 245-249.

ADIS, J., LHANO, M., HILL, M., JUNK, W.J., MARQUES, M.I. & H. OBERHOLZER (2004): What determines the number of juvenile instar in the tropical grasshopper *Cornops aquaticum* (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera)? - Stud. Neotrop. Fauna & Environm. **39**(2): 127-132.

ADIS, J., BUSTORF, E., LHANO, M.G., AMEDEGNATO, C., NUNES, A.L. (2006): Distribution of *Cornops grasshoppers* (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. - Stud. Neotrop. Fauna & Environm. **42**(1): 11-24.

BREDE, E.G. & T.J.C. BEEBEE (2005): Polymerase chain reaction primers for microsatellite loci in the semi-aquatic grasshopper, *Cornops aquaticum*. - Molecular Ecology Notes **5**: 914-916.

BRUNIARD, E.D. (1981): El clima de las planicies del norte Argentino. - Editorial de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia (Argentina): 1-379.

BRUNIARD, E.D. (1996): Geografía de los climas y de las formaciones vegetales. Las zonas térmicas y la vegetación natural. - EUDENE, Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia (Argentina): 1-330.

ESKUCHE, U. (1982): Noreste y Chaco húmedo. - En: Simposio de conservación de la vegetación natural en la República Argentina. XVIII Jornadas Argentinas de Botánica. Editorial de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán (Argentina): 41-52.

FERREIRA, S.A. & J. VASCONCELLOS-NETO (2001): Ecology, behavior and bionomics of *Cornops aquaticum* in Poconé, Brazil. - Neotropical Entomology **30**(4): 523-533.

FRANCESCHINI, M.C., CAPELLO, S., LHANO, M., ADIS, J. & M.L. DE WYSIECKI (2005a): Morfometría de los estadios ninfales de *Cornops aquaticum* BRUNER (1906) (Acrididae: Leptysminae) en Argentina. - Amazoniana **18**(3/4): 373-386.

FRANCESCHINI, M.C., ADIS, J., POI DE NEIFF, A. & M.L. DE WYSIECKI (2005b): Estructura de edades de la población de *Cornops aquaticum* BRUNER (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae), en la planicie de inundación del río Paraná, en Chaco, Argentina. - Resúmenes del VI Congreso Argentino de Entomología: 181.

LHANO, M.G., ADIS, J., MARQUES, M.I. & L.D. BATTIROLA (2002): *Cornops aquaticum* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae) aceitação de plantas alimentares por ninfas vivendo em *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) no Pantanal norte, Brasil. - Amazoniana **18**(3/4): 397-404.

MEDEIROS, M.L.M. (1984): Insetos associados á *Eichhornia crassipes* (MART.) SOLM-LAUBACH, flutuaçao sazonal e biologia do *Cornops aquaticum* (BRUNER, 1906) (Orthoptera: Acrididae). - Tesis de Post-graduación de Magíster en Ciencias Biológicas. Universidad Federal de Paraná, Curitiba (Brasil). 1-105.

OBERHOLZER, I.G. & M.P. HILL (2001): How safe is the grasshopper *Cornops aquaticum* from release on water hyacinth in South Africa? - En: JULIEN, M.H. & M.P. HILL (eds.): Biological and integrated control of water hyacinth, *Eichhornia crassipes*. ACIAR Proceedings **102**: 82-88.

POI DE NEIFF, A. & S.L. CASCO (2003): Biological agents that accelerate winter decay of *Eichhornia crassipes* (MART.) SOLMS. in northeast Argentina. - En: THOMAZ, S.M. & L.M. BINI (eds.): Ecología e manejo de macrófitas aquáticas: 128-144. Editorial de la Universidad de Maringá, Maringá (Brasil).

POI DE NEIFF, A. & I. BRUQUETAS (1983): Fauna fitófila de *Eichhornia crassipes* en ambientes leníticos afectados por las crecidas del río Paraná. - Ecosur **10**(19-20): 127-137.

ROBERTS, H.R. & C.S. CARBONELL (1979): A revision of the genera *Stenopola* and *Cornops* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae). - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia **131**: 104-130.

SILVEIRA GUIDO, A. & B.D. PERKINS (1975): Biological and host specificity of *Cornops aquaticum* (BRUNER) (Orthoptera: Acrididae), a potential biological control agent for waterhyacinth. - Environ. Entomol. **4**(3): 400-404.

STAUFFER T.W. & D.W. WHITMAN (1997): Grasshopper oviposition. - En: GANGWERE, S.K., MURALIRANGAN, M.C. & M. MURALIRANGAN (eds): The bionomic of grasshopper, katydids and their kin: 231-280. CAB International (UK).

TURK, S.Z. & A.L. AQUINO (1996): Acridoideos del NOA VIII: Nuevo aporte a la bioecología y distribución del género *Cornops* STAL: *Cornops paraguayense* (BR.) (Acrididae: Leptysminae: Tetrataeniini). - Acta Zoológica Lilloana **43**(2): 427-431.

VIEIRA, M.F. & A.C. SANTOS (2003): Duração do ciclo de vida de *Cornops aquaticum* (BRUNER, 1906) (Othoptera: Acrididae: Leptysminae) e aspectos de seu comportamento alimentar na Amazonia central. - Acta Amazônica **33**(4): 711-714.

ZAR, J.H. (1996): Biostatistical analysis. 3rd edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, (E.U.): 1-670.

ZOLESSI, L.C. (1956): Observaciones sobre *Cornops aquaticum* BR. (Acridoidea, Cyrtacanthacr.) en el Uruguay. - Rev. Soc. Uruguaya Ent. **1**(1): 3-28.

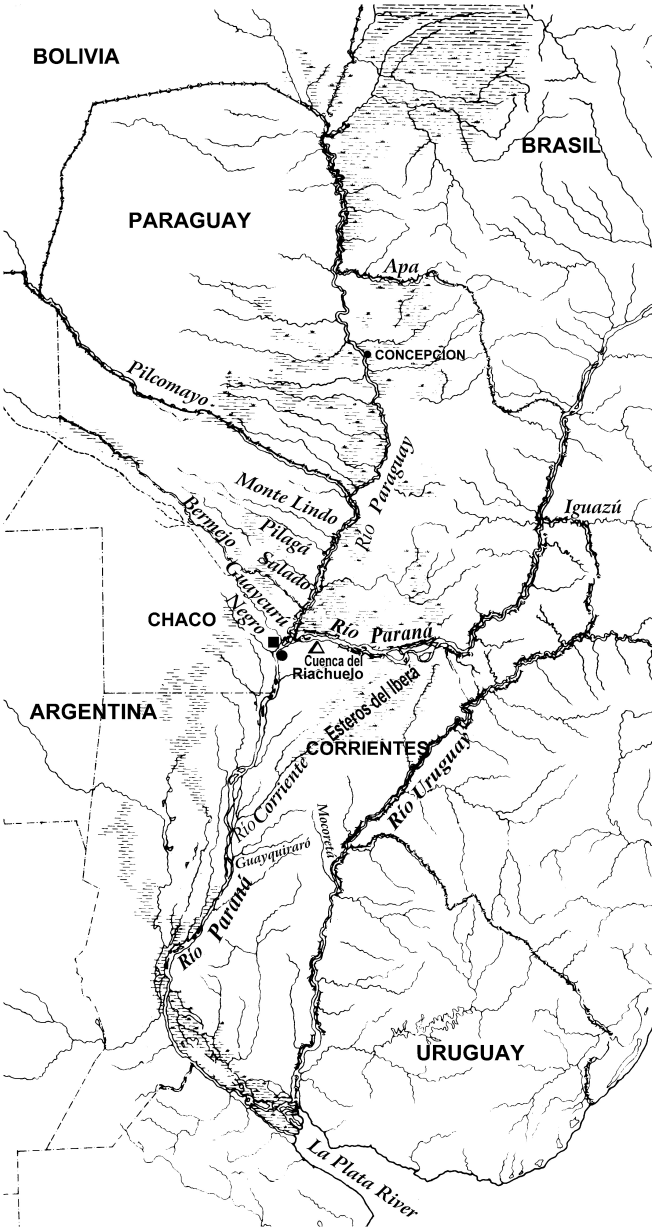


Fig. 1:
Area de estudio; la localización de la Laguna Pampín está indicada con un triángulo (△).

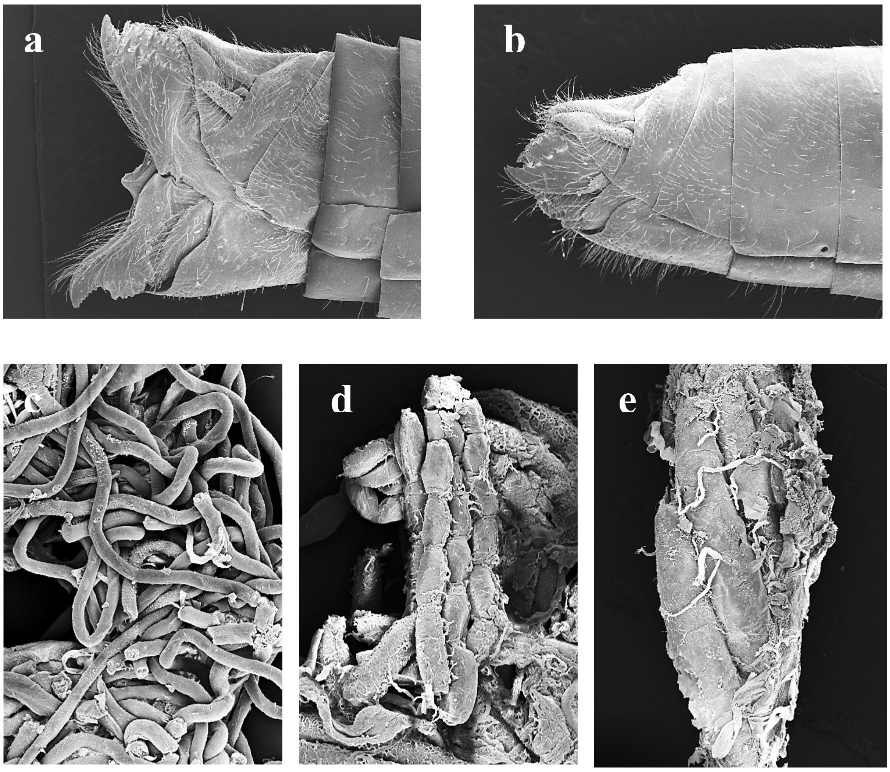


Fig. 2:
Valvas del ovipositor y ovarios en hembras adultas de *Cornops aquaticum*. **a**: Ovipositor con valvas abiertas; **b**: Ovipositor con valvas cerradas; **c**: Ovario de tipo I (inmaduro; x 140); **d**: Ovario de tipo II (en maduración; x 100); **e**: Ovario de tipo III (maduro; x 23).

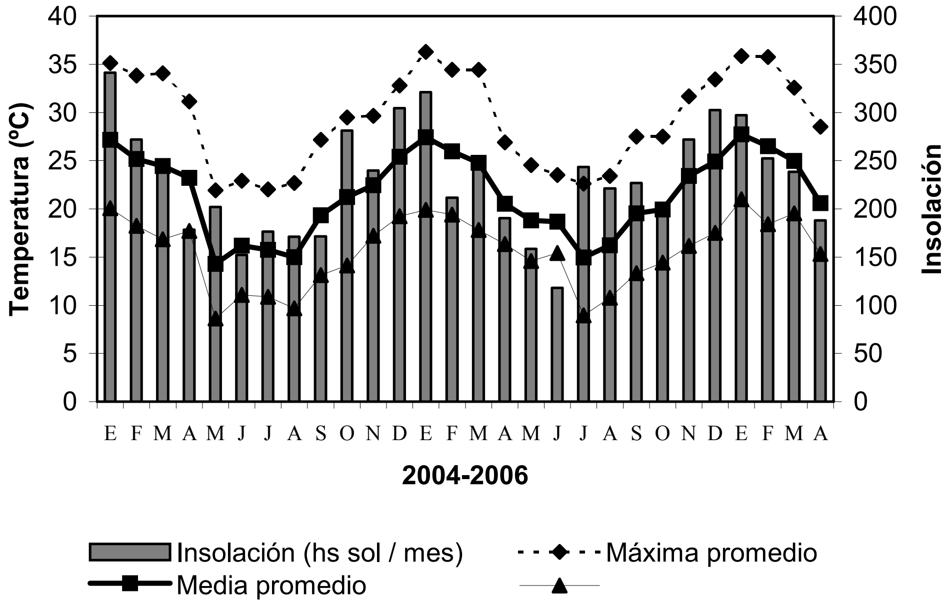


Fig. 3:
Temperatura media mensual, mínima promedio, máxima promedio e insolación en Corrientes.

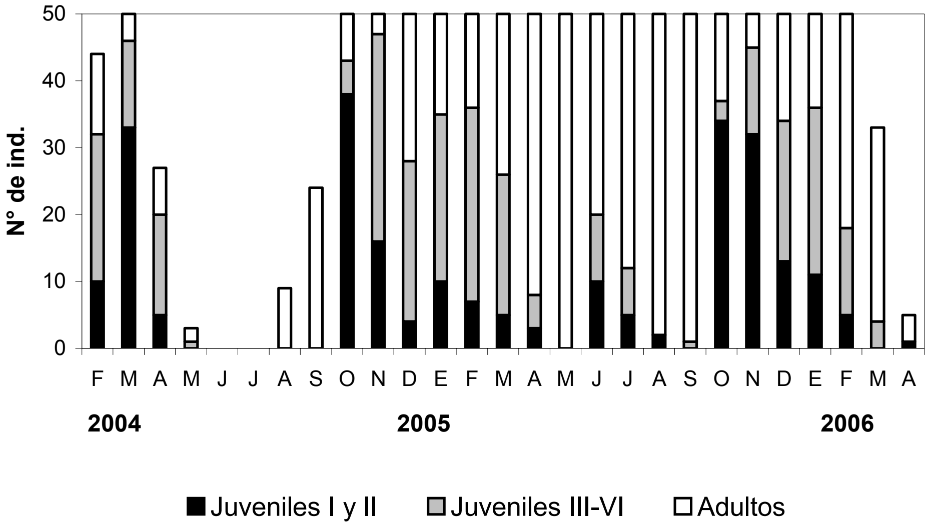


Fig. 4:
Estructura de edades de la población de *Cornops aquaticum* en la Laguna Pampín, expresado en número de individuos por categoría sobre un total de 50 (excepto en febrero, abril a septiembre de 2004, marzo a abril de 2006).

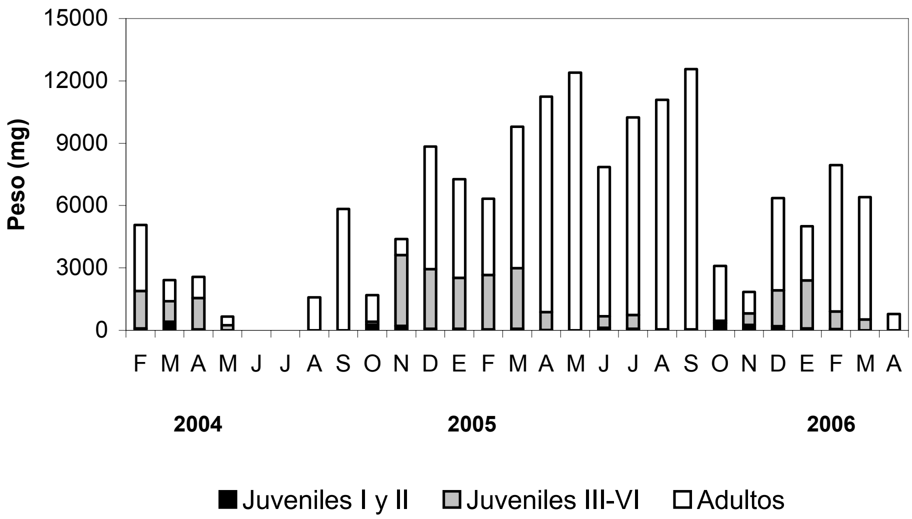


Fig. 5:
Peso fresco de cada categoría de individuos de *Cornops aquaticum* en la Laguna Pampín.

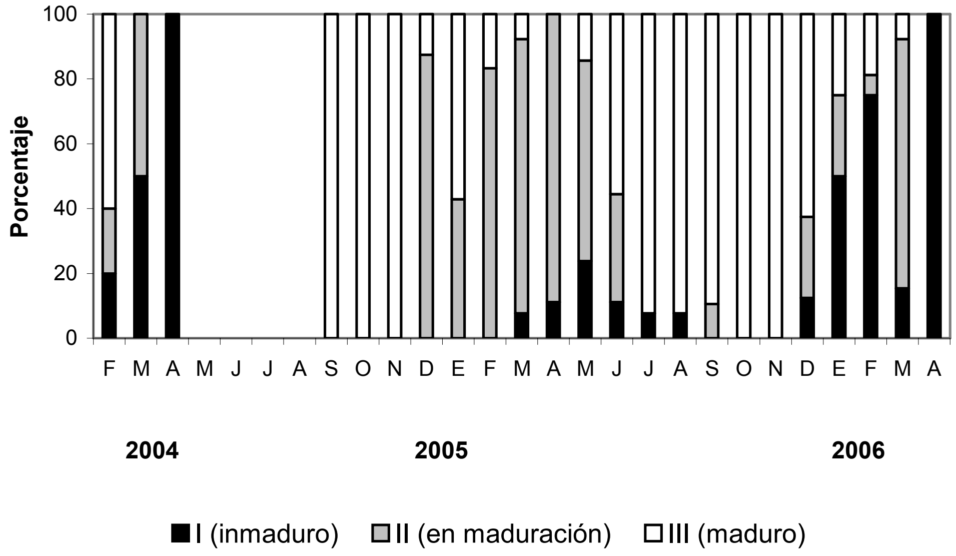


Fig. 6:
Tipos de ovarios de hembras adultas de *Cornops aquaticum* en la Laguna Pampín.

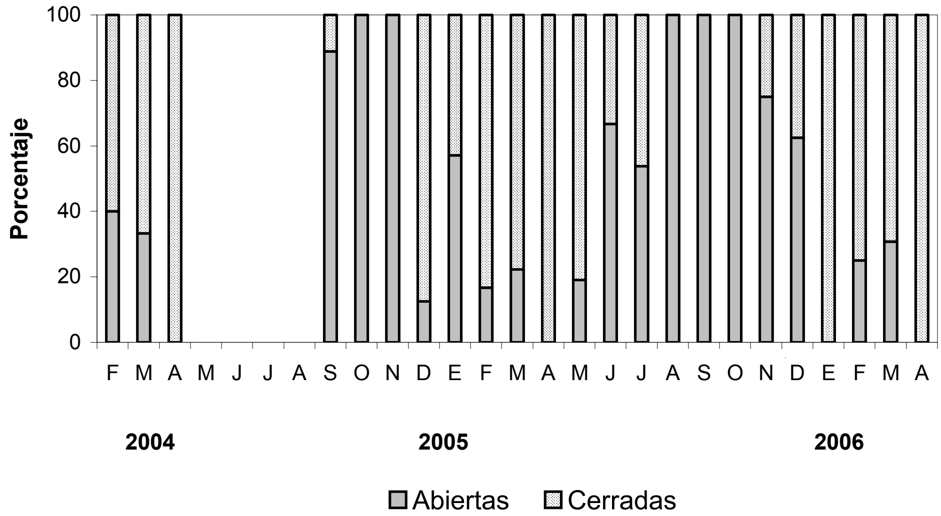


Fig. 7:
Tipos de valvas del ovipositor de las hembras adultas de *Cornops aquaticum* en la Laguna Pampín.